

(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 특허공보(B1)

(51) int. Cl.⁶

CO4B 38/08

(45) 공고일자 1996년 11월 27일

(11) 공고번호 1996-0016073

(21) 출원번호

특 1989-0003721

(65) 공개번호

특 1989-0014385

(22) 출원일자

1989년 03월 24일

(43) 공개일자

1989년 10월 23일

(30) 우선권주장

173,515 1988년 03월 25일 미국(US)

캐보트 코포레이션 도날드 알. 뮤지카

미합중국 02254-9073 매사추세츠주 월트햄 피.오.박스 9073 원터 스트리트 950

(73) 특허권자

미합중국 02254-9073 매사추세츠주 월트햄 피.오.박스 9073 원터 스트리트 950

(72) 발명자

토드 리처드 가투소

미합중국 02115 매사추세츠주 보스턴 비콘 스트리트 469

이와오 고하쓰

미합중국 02173 매사추세츠주 렉싱턴 리드 스트리트 46

로저 리. 디어스틴

(74) 대리인

장수길, 이세진

설시과 : 철학설 (특가공보 제4739호)

(54) 저 유전 상수 세라믹재

요약

없음

양세서

[발명의 명칭]

저 유전 상수 세라믹재

[발명의 상세한 설명]

전송로를 통한 전기 신호의 전파 속도는 도체를 에워싸는 절연 재료의 유전 상수에 의해 제한을 받는다. 세라믹 패키지 중에 포장된 접착 회로를 장치를 통해 신호의 전송을 고속으로 인입 및 인출시키기 위해서는 세라믹 재료의 유전 상수가 가능한 한 낮아야 한다. 세라믹 패키지의 제조에는 다음 열루미나, 기체가 자주 사용된다. 이 세라믹 재료의 유전 상수는 1MHz에서 측정했을 때 전형적으로 9-10의 값을 가진다. 세라믹 재료 중 성분 일부를 유기 성분으로 치환시키면 유전 상수 값이 3-5로 저하될 수 있다. 그러나, 여러가지 애플리케이션과 같은 유기 성분을 사용할 경우의 결정으로서는 이 애플리케이션이 비교적 저온에서 열분해되어 박화되기가 쉽다는 것이다. 이러한 재료는 또한 열전도성이 뛰어나며, 접착 회로 패키지 내에서 과열로 인한 손상을 일으킬 수 있다.

본 발명의 목적은 저 유전 상수를 갖는 세라믹 재료를 제조하여, 본 발명의 세라믹 재료를 함유하는 세라믹 패키지 중에 포장된 접착 회로를 통한 신호 전송이 고속으로 인입 및 인출되어 되는 것이다.

본 발명은 밤포된 금속 산화물(foamed metal oxide)과 소성가능 재료로 이루어지는 저 유전 상수의 세라믹 재료에 관한 것이다. 밤포된 금속 산화물은 그 입자가 박막으로 경계를 형성한 중공(中空) 셀(cell) 또는 기공(氣空)으로 이루어진 내부 구조를 갖는 금속 산화물을 말한다. 벽 및 셀(cell) 또는 가공의 조합은 본 양세서에서 내부 밤포 구조라고 한다.

바람직 하기로는, 밤포 금속 산화물을 임자는 약 15m²/g 이상의 표면적을 가지며, 금속 산화물로서는 알루미늄 산화물이 바람직하다. 소성가능 재료로서는 800-1100°C에서 소성가능한 유리가 바람직하다.

본 발명의 세라믹 재료는 1MHz에서 측정했을 때, 6 미만의 유전 상수를 갖는 소성 세라믹 절연 재료를 제조하는데 사용될 수 있다.

본 발명은 밤포 금속 산화물과 소성 가능 재료로 이루어지는 세라믹 재료에 관한 것이다. 밤포 금속 산화물을 임하는 내부는 박막으로 경계를 형성한 중공 셀 또는 기공으로 되어 있다. 벽 및 셀 또는 기공이 조합된 구조를 내부 밤포 구조라고 하며, 이러한 내부 밤포 구조를 갖는 금속 산화물을 밤포 금속 산화물이라고 한다. 이러한 밤포 금속 산화물은 통상적으로 15-50m²/g의 높은 비표면적을 가지는 것이 바람직하다.

발포 금속 산화물의 제조 방법은 여러가지가 있다. 그 중 한가지 방법은 Ultrafine Particles(존 윌리 앤드 선즈사, 1963)에 실린 '불꽃' 중에서 영의 분해에 의한 초이세 금속 산화물(Ultrafine Metal

Oxides by Decomposition of salts in a Flame)'라는 제목의 월시(Walsh)의 논문, 미국중국 특허 제3,161,468호 및 등록 제3,172,753호에 기재되어 있다. 밀포 알루미나의 제조 방법은 레나도 시마일리(Renato Cinimilli)의 석사 학위 논문 '용액의 증발 분해 공정에 의한 $\text{Al}_2(\text{NO}_3)_3$ '에서부터 일부 미나의 합성(Synthesis of Alumina from $\text{Al}(\text{NO}_3)_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ by the Evaporative Decomposition of Solution Process)'[1983년 12월, 펜실버니아주, 유티버시티 파이크(Pennsylvania State University, University Park, PA, December 1983)]에 기재되어 있다. 밀포 등 속 산화물의 세번째 제조 방법은 애매사우스 쟁크 월顿(Waltham) 소재의 캐보트 코포레이션(Cabot Corporation)에 원동연 1988년 3월 7일에 출원되어 당시 계류중인 밸링의 명영 '높은 표면적 음금 산화물을 밀포제 및 그 제조 방법(High Surface Area Metal Oxide Foams and Method of Producing the Same)'으로 존드론(Jordan) 등의 미국중국 특허 출원 제164,555호에 기재되어 있다. 상기 6가지 문헌은 영어에서서 협약 기술 문헌으로 인용된다.

마합중국 특히 출원 제07/164,555호에 기재된 발포 광고 신화물류의 제조 방법에 따르면, 분해성 영광 또는 슬러리가 고온 및 고온 에너지를 갖는 가스속으로 도입된다. 융액은 상기 가스에 의해 분해되는 영광으로 미세한 병설로 분수된다. 가스의 고온 및 고온 에너지로 인해 융액은 매우 빠르게 분해되는 영광으로 미세한 병설로 분해되는 영광을 발생하여 산화물을 발수형으로 만든다. 산화물을 일자리 내부는 병설방식으로 경계를 형성하는 산화물을 벽 또는 기장으로 구성된다. 즉, 병설과 영광의 조합은 병설영세와 특허청구의 범위에서 벌포 구조라고 한다. 본 발명의 산화물을 벌포 일자리에 매우 적합한 조건을 갖는다.

더구나 구체적으로 말하자면, 높은 표면적의 금속 산화물은 밟을 입자를 제조하는 상기 방법은 고온 및 고온에서의 가스로 분해성 금속염을 이용한 분해시키고, 이어서 이어서 형성된 열 방출을 이용해 고온 및 금속 산화물을 입자로 고화시켜 깊까지 고온 가스 중에서 성기 열 방출을 유지시키는 단계로 이루어진다. 상기 방법은 초기부터 분우와 음액의 금속한 홍이 요구된다. 이와 같은 금속한 홍을 얻기 위해서는 알루미늄과 같은 분우 가스와 접촉시키고, 그 후 적정 분우를 얻기 위해서는 분우를 가스와의 초기 접촉 후에 키를 크거나 홍으로 변환시킬 수 있다.

단 산화물은 입자가 형성되며, 입자 및 분수 가스의 온도를 낮추고 입자들을 회수한다. 온도는 끝과 같은 미량방법으로 물질을 증가하여 온도를 낮추거나, 주위로 물질을 확장시킴으로서 서서히 낮출 수 있다. 이상의 여러 단계로 걸쳐 금속 유체를 증가시킴으로서 물질을 확장시킨 후, 둘째 입자의 온도를 한기 이상의 저온으로 냉각시킬 수 있다. 적절한 온도로 냉각시킨 후, 입자를 작을 어피기 또는 사이클론과 같은 주제의 수소으로 회수할 수 있다.

임단 입자가 환수되었을 때, 임지증에는 소량의 비분해 영을 함유하거나, 또는 수화 곁속 산화물을 포함할 수 있으며, 또는 입자들은 부분적으로 비저장성으로 된 곁속 산화물을 구성되어 있다. 임자에는 영과 산화물을 원천으로 전환시키거나, 또는 곁속 산화물을 생성하여 환경시키기 위하여 하소시킬 수 있다. 이러한 하소는 일정계에 광자된 고정성(床)법, 유동상법 또는 회전로(爐)법과 같은 임의의 이온교환 수 있다.

개계의 밭포 임자 크기는 0.10미크론 또는 30미크론 정도의 크기로 가능할 수 있다. 이들 금속 선형화물은 비표면적을 가지며, 밖으로 경계를 형성한 중공 쟁반 또는 기공으로 이루어져 있다. 입자는 50온스트롬 정도로 얇을 수 있으나, 통상적으로는 약 100-200온스트롬이다. 기공 또는 전형적인 크기는 0.1-0.1미크론이지만, 0.01-2.0미크론 범위로 가능할 수 있다. 전형적인 입자는 상기와 같이 물질이 포함될 것이다. 소수의 밭포 임자들은 1개의 중공 구조에 의해 원할 수 있다. 비표면적을 갖는 본 발명의 밭포 임자는 촉매 지지체, 종합체 충전재 및 연마재를 포함한 많은 용수에 유용하게 사용할 수 있다.

필수 영양의 세라믹재 제조에 사용될 수 있는 소성가능 재료는 실리케이트, 보로실리케이트 유리, 저

온에서 소성 가능한 산화물 및 날 산화물과 날 살리케이트와 같은 날 함유 화합물을 중 한 가지 이상을 포함하지만, 이를 화합물로만 제한되는 것은 아니다. 소성가능 재료는 800~1100°C에서 소성될 수 있는 유리인 것이 바람직하다.

본 발명의 세라믹 재료는 금속 산화물 1~50중량%와 소성 가능 재료 50~99중량%로 된 혼합물이다. 본 발명의 세라믹 재료는 여러가지 방법으로 제조할 수 있다. 일반적으로, 분말 소성가능 재료는 밤포 금속 산화물을 분말로 혼합하고, 일어진 분말 혼합물을 그런 구조체로 가공 처리하고, 이어서 이를 소성시켜 밀폐된 내부 기공을 갖는 치밀 구조체로 형성한다. 이 생성된 세라믹 재료는 기밀성이고 강하여 저 유전상수를 갖는다.

다음 구체적으로 말하자면, 본 발명의 세라믹 재료는 물에 용해된 폴리비닐 알콜과 같은 결합제와, 밤포 금속 산화물을 분말과 분말 소성가능 재료를 혼합하고, 이어서 분우 건조시키거나 통상적으로 2~4중량%의 결합제를 함유하는 자유 유동 분말로 제조할 수 있다. 일어진 분우 건조 분말을 다이에서 압축 성형하고, 저온에서 기밀시켜 결합제를 제거하고, 통상적으로 850°C 이상의 온도, 즉 세라믹 재료를 소성시키기로 충분한 온도로 가열시킬 수 있다.

본 발명의 세라믹 재료를 제조하는 다른 방법으로서는, 분말 소성가능 재료, 밤포 금속 산화물 및 물에 용해된 결합제를 포함하는 슬립을 형성하고, 일어진 슬립을 구운 석고 주형(plester of mold)과 같은 주형에 부어서 그런 구조체를 제조하는 방법이 있다. 이 슬립을 주형내에서 건조시키고, 일어진 이 건조 구조체를 주형으로부터 분리되 소성시키면, 내부 밀폐된 기공을 갖는 기밀 세라믹 구조체가 형성된다.

본 발명의 세라믹 재료를 제조하는 제 3의 방법은 분말 소성가능 재료, 밤포 금속 산화물 및 물에 용해된 에틸셀룰로스와 같은 적합한 결합제의 혼합물을 적절하게 가열된 입출 다이를 통해 압출시킴으로써 그런 구조체를 형성하는 방법이다.

제 4 방법은 분말 소성가능 재료, 밤포 금속 산화물 및 결합제의 혼합물을 가열된 다이에 주입시킴으로써 그런 구조체를 형성하는 방법이다.

스크린 프린팅, 로울 압출 또는 테이프 성형과 같은 기타 고정 기술을 사용하여 그런 세라믹 구조체를 형성할 수 있으며, 이 세라믹 구조체는 소성시 기밀성이 있고, 저 유전 상수를 가지며, 밤포 금속 산화물을 사용함에 따라 형성된 공극 영역으로 인해 내부 밀폐된 기공을 함유하는 세라믹 구조체를 형성할 것이다.

상기한 방법에 관한 상세한 설명은 더풀유. 디. 킹리어(W.D. Kingery)의 문헌 '세라믹재 거론' (*Introduction to Ceramics*) 초판, 33-71페이지[존 윌리 앤드 손스(John Wiley & Sons)사, 1960]에 기재되어 있다.

단층 또는 다층 세라믹 퍼카이저를 제조하기 위해서 그런 구조체를 성형하는 한 방법은, 하기 실시예 1~4에 기재된 테이프 성형 또는 닥터 블레이드법(doctor blade process)으로 성형한 그런 시이트를 사용하는 것이다. 슬립은 우선 슬립 전체 중량을 기준으로 30~95중량%의 소성가능 재료, 10~90중량%의 밤포 금속 산화물을, 2~30중량%의 결합제, 2~30중량%의 기소재, 15~70중량%의 융제, 0.1~2%의 분산제를 함께 혼합시킴으로써 제조한다. 밤포 금속 산화물을 혼합시켜 표면적률 15~50m²/g으로 높이는 것이 바람직하지만, 내부 밀폐 구조 내에 있는 별이 와해될 정도까지 혼합시켜는 안된다.

폴리비닐 알콜, 폴리비닐 부티릴 및 폴리메탈메이트 크릴레이트와 같은 합성 수지는 수지를 성형할 수 있도록 슬립 배합물을 최적화하기 위해서 글리세린으로 사용할 수 있다. 디옥릴 프릴레이트 및 부틸렌 젤 블레이드는 통상적으로 기소재로서 사용된다. 블루멘, 트리플로로 에탄, 에탄올 및 에틸에칠에테른 등은 윤활제로 사용할 수 있다. 아유(角油), 포스페이트, 에스테르 등은 슬립 중의 분말 혼합물을 혼산시키는 분산제로서 사용할 수 있다. 혼합은 통상적으로 분말 혼합물을 오염시키지 않도록 하기 위해서 조성물과 상용성인 적합한 밀(mill) 예질을 사용하여 보일 일 용기중에서 행하였다. 분말을 일 용기에서 욜체 및 분산제와 혼합시켜 고화상 입자를 부수고, 이어서 절합제와 기소재를 침가시키고, 계속해서 최종 슬립을 제조하는 것이 일반적이다. 이어서, 일어진 슬립은 통상적으로 필름 두께를 조절할 수 있는 적합한 수단을 갖는 닥터 블레이드법 또는 커버론 코팅방법을 사용하여 지지 구조체 상에 굽밀한 필름으로 코팅시킨다. 지지 구조체는 금속 사이트 또는 벨트, 마일러(mylar) 또는 폴리에스터로 필름 또는 유리판을 수 있다.

그린 시이트는 건조시킨 후, 추가 공정을 거쳐서 세라믹 퍼카이저를 성형하는데 사용된다. 이와 같은 부가 공정에서 공정 함유 잉크를 사용하여 도체 잉크로 인쇄하는 단계, 금속 잉크로 편침(punching)하고 구멍을 통해 금속 잉크를 충전시킨 단계, 최종 구조체 내에 반도체 디아울 배치할 구멍을 련칭하는 단계, 그런 시이트를 적층시켜 바람직한 구조체를 형성하는 단계가 포함된다. 금속화 잉크는 귀금속 또는 금속 기재 분말을 함유할 수 있다. 그런 구조체는 소성시키거나 도체 퍼핀을 형성하는데 사용된 금속화에 따라 공기의 충돌 분위기에서나 환원성 분위기에서 소성시킨다. 예컨대, 환원성 분위기는 물리브랜 또는 텅스텐을 사용할 때 산화를 방지하기 위해 필요하다.

성형 또는 닥터 블레이드에 의해 그린 테이프를 우선 제조함으로써 세라믹을 만드는 방법에 대한 더욱 더 상세한 설명은 본 명세서에 참고로 인용되어 있는 미하중국 특허 제2,966,719호, 등 제 3,698,923호 및 등 제 3,998,917호에 기재되어 있다.

본 발명은 좀더 예시하기 위하여 하기 실시예들을 제공하였다. 그러나, 이 실시예들은 단지 본 발명을 예시하기 위한 것이며, 청부모는 특히구의 병위에서 기술된 본 발명의 병위를 제한하기 위한 것이 아님을 알아야 한다.

하기 시험 방법을 사용하여 하기 실시예의 방법에 따라 제조한 세라믹재를 분석하였다.

유전상수

세라믹 재료의 유전상수 측정은 ASTM시험 방법 제D150-81호에 따라 행하였다. 전극을 소성재의 양

표면에 펜실바니아주 킹 오브 프루시아 소재 이에스엘 인크사(ESL Inc.)로부터 구입한 은-총 출합체 페이스트를 사용하여 도포시켜 120°C에서 15분간 경화시켰다. 커풀시티스와 랜젤틸 0은 피스 모양의 썬들을 고정장치를 갖춘 유닛드 맥카드 칼파니(Hewlett Packard Company)사 제품인 임피던스 분석기 HP4192A를 사용하여 측정하였다. 측정하기 전에 기자 커풀시티스를 제로에 맞추고, 일부 커풀 시티스(edge capacitance)는 ASTM방법에 기재된 순서에 대해서 보정하였다.

굴곡 강도

굴곡 강도는 ASTM시험 방법 제C158-84호에 기재된 바와 같이 3점 형 강도를 행향으로써 측정하였다.

밀도

소성된 세라믹재의 가시 밀도, 밤포 밀도 및 가시 다공도는 ASTM시험 방법 제C373-72호로 평하였다.

실험에 1

제품 번호 P-941의 유리 프릿을 애들랜드주 밤포모어 소재 펠코 프러더츠 어브 모네이 케미칼(Pemco Products of Mobay Chemical Company)사로부터 구하였다. 유리 프릿은 3.3중량%의 CaO, 16.1%의 MgO, 19.6%의 Al₂O₃, 및 61중량%의 SiO₂로 구성되어 있다. 유리 프릿을 연마하여 평균 입경이 대략 2.7μm가 되게 하였다. 밤포 알루미나 분말은 예사추세즈주 빌리리카 소재 케보트 코포레이션사로부터 구하였다.

벤포 알루미나 분말은 조르단(Jordan) 등에 의해 1988년 3월 7일자로 출판되고 공동 양도되어 당시 계류중인 발명의 명칭 '고 표면적 금속 산화물 발포제 및 그 제조 방법(High Surface Area Metal Oxide Foams and Method of Producing the Same)'의 미국출원 특허 출원 제164,555호에 기재된 방법을 사용하여 제조하였다. 그은 가스와 알루미나 입자와의 혼합물이 반응기내에 체류하는 시간은 37.5msec였으며, 반응기 내의 평균 온도는 1750°C 이상이었다. 사용된 반응기 형태는 상기 조르단 등의 미국출원 특허 출원의 실시에 1~4에서 사용되었던 반응기와 동형을 사용하였다. 이 반응기는 방각되는 금속 빛을 가지며, 울적 주입 노즐은 간접 스톤레이가 생기게 한다. 따라서, 훌륭한 운동성을 및 고온 분무 가스와 입자와의 혼합물을 반응기를 통과하여 따라 낙상되었다. 반응부의 평균 온도는 77 °K와 0.1기압에서 산화물 1g당 질소 출수량을 측정함으로써 결정하였다. 얻어진 벤포 알루미나 분말은 20m²/g의 표면적을 가지며, X-선 산란법에 의해 측정한 바에 의하면 주로 α-알루미나와 미령의 γ-알루미나로 구성되어 있다.

테이프 성형을 위해서, 예비 분쇄한 P-941 유리 프릿 분말 270g과 벤포 알루미나 분말 30g을 트리플로로 예한 115g, 예란을 11g 및 뉴우저지주 네와크 소재 워트코 케미칼(Witco Chemical Co.)사의 WITCAMINE PA-7880인 계면활성제 0.8g을 혼유하는 혼합 용매 중에서 보울 일에 의해 혼합시켰다. 16시간 동안 보울을 일링한 후에, 미조리주 센트루이스 소재 온산토(Monsanto Co.)사의 BUTVAR ® 879 걸체 30.5g, 몬산토디자인 SANICIZER ® 1600인 가소제 18.0g, 및 코넥티컷주 덴버리 소재 유니온 카이 바이드(Union Carbide Corporation)사의 UCON 2000 ® 가소제 1.2g를 유리 프릿 벤포화 알루미나 혼합물을에 흡착하고, 16시간 동안 더 를 일링시켰다. 베이트 유사 솔립을 말 매질로부터 분리시키고, 이어서 전공 중에서 탈기시켜서 상기 재료로부터 나온 가포를 제거하였다.

브로크필드(Brookfield) 정도계로 20RPM, 스판볼수 6번을 사용하여 측정한 정도는 13,000cps이었다. 이어서, 솔립을 걸 뉴버리 1.016mm(0.040인치)인 디터 블레이드를 사용하여 폴리에스테르 담체 테이프상에서 성형하였다. 그런 테이프를 풀리우는 건조된 테이프를 편평하여 직경이 12.7mm(1/2인치)인 원판을 만들었다. 이 원판 중 3개를 60°C, 3000psi(20MPa)의 압력에서 적층시켰다. 이 적층물을 공기 920°C에서 소성시켰다. 이들의 융성은 하기 표에 나타났다.

실험에 2

벤포 알루미나 대신 비발포 표준 알루미나를 사용한 것을 제외하고는 상기와 같은 방법으로 대조용 세라믹 재료를 제조하였다. 따라서, 실시에 1에서 사용된 것과 같은 방법으로 테이프 성형을 솔립을 제조하였다. 물, 일 중에서 예비 분쇄한 P-941 분말 270g, 펜실바니아주 피츠버그 소재 알코아(Alcoa Co.)사 제품 표준 A152 알루미나 분말 30g, 트리플로로예한 117g, 예란을 107g, UCON 2000 ® 가소제 1.62g, 및 뉴우저지주 네와크 소재 워트코 케미칼(Witco Chemical Co.)사의 WITCO 934 계면활성제 0.9g를 함께 혼합시켰다. 솔립의 정도는 2700cps였다. 직경 12.7mm(1/2인치)인 원판 3개를 상기와 같이 적층시키고 920°C 공기 중에서 소성시켰다. 이 소성 세라믹 재료의 융성은 하기 표에 나타났다.

실험에 3

세라믹 배합물이 실시에 1에서 사용된 벤포 알루미나의 2배인 20중량%의 벤포 알루미나를 학유하고 적층 원판을 980°C 이상의 고온에서 소성시킨 것을 제외하고는 실시에 1의 방법으로 그런 체를 제조하였다. 생성된 세라믹 재료의 융성은 하기 표에 나타냈다.

실험에 4

세라믹 재료는 벤포 알루미나 분말 20중량%를 사용하여 실시에 3과 같은 방법으로 제조하였다. 그러나, 사용된 유리 프릿은 주운 제조하였으며, 1.4중량%의 PbO, 41.3중량%의 SiO₂, 11.1중량%의 MgO, 3.4중량%의 CaO, 27.0중량%의 B₂O₃, 및 13.5중량%의 Al₂O₃를 학유하였으며, 이것은 B₂O₃의 정가로 인해 실시에 3에 사용된 유리 프릿보다 낮은 온도에서 소성가능하였다. 얻어진 세라믹 재료의 융성은 하기 표에 나타났다.

[표]

특성	실시예 1	실시예 2	실시예 3	실시예 4
유전성수	4.5	6.2	4.2	4.2
탄제트 금	0.0020	0.0012	0.0024	0.0064
굴곡 강도 kpsi MPa	18±4 127±28	—	8.9±1.3 63±9	18.7±4.5 133±32
가시 밀도 g/cm ³	2.50	2.80	2.53	2.11
벌코 밀도 g/cm ³	2.50	2.80	1.76	2.11
가시 다공도 (%)	0	0	30.4	0

표에 나타난 실시예 1과 2의 데이터의 결과로부터, 세라믹 재료 중에 발포 알루미나 분말을 사용하는 비발포 표준 알루미나민을 함유하는 세라믹 재료의 유전 성수보다 더 낮은 유전 성수를 갖는 세라믹 재료를 제조할 수 있음을 알 수 있다.

실시예 3은 세라믹 재료 중에 너무 많은 발포 알루미나를 첨가시키면 가시적인 개방 공극을 많이 갖는 구조체를 생성하고, 이로부터 저 유전 성수를 갖는 세라믹 재료를 제조하는 데는 일정되지 않은 재료가 생성될 수 있다.

그러나, 실시예 4는 유리 기질(matrix)이 저온에서 소성가능할 경우, 발포 알루미나를 다양 사용할 때 기밀성의 강한 세라믹 재료를 제조할 수 있음을 보여주고 있다. 실시예 4에서, B₂O₃는 유리 조성을 통과되어 재료의 소성 온도를 낮춘다.

세라믹 재료 중에 발포 알루미나 분말을 사용하면 융화 규소 유리의 기계적 강도보다 더 크거나 비슷한 기계적 강도를 갖는 세라믹 재료를 제조할 수 있음을 굴곡 강도 데이터로부터 알 수 있다. 그러나, 발포 알루미나 함유 세라믹 재료의 기계적 강도는 표준 비발포 알루미나 함유 세라믹 재료의 기계적 강도보다 더 적다.

본 발명은 특정 실시 태양에 관해 설명되었지만, 본 발명은 그 태양으로 제한되지 않으며, 본 발명의 사상이나 범위로부터 벗어남이 없이 당업자들에게 영백한 변형과 수정이 가능할 수 있음을 알아야 한다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

발포 금속 산화물과 소성가능 재료로 이루어지는 세라믹 재료.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 소성가능 재료가 800°~1100°C의 온도에서 소성가능한 유리인 것을 특징으로 하는 세라믹 재료.

청구항 3

제 1 항에 있어서, 소성가능 재료가 실리케이트, 보로실리케이트 유리, 800~1100°C의 온도에서 소성 가능한 산화물, 납 산화물 및 납 실리케이트로 구성되는 군 중에서 선택된 화합물인 것을 특징으로 하는 세라믹 재료.

청구항 4

제 1 항에 있어서, 발포 금속 산화물이 15m²/g 이상의 표면적을 갖는 것을 특징으로 하는 세라믹 재료.

청구항 5

제 1 항에 있어서, 발포 금속 산화물이 발포 알루미늄 산화물인 것을 특징으로 하는 세라믹 재료.

청구항 6

제 1 항에 있어서, 발포 금속 산화물이 하소된 발포 알루미늄 산화물인 것을 특징으로 하는 세라믹 재료.

청구항 7

발포 금속 산화물과 소성가능 재료로 이루어지는 그린 구조체.

청구항 8

제 7 항에 있어서, 소성가능 재료가 800~1100°C의 온도에서 소성가능한 유리인 것을 특징으로 하는 그린 구조체.

청구항 9

제 7 항에 있어서, 소성가능 재료가 실리케이트, 보로실리케이트 유리, 800-1100°C의 온도에서 소성 가능한 산화물, 날 산화물 및 날 실리케이트로 구성되는 군 중에서 선택된 화합물인 것을 특징으로 하는 그린 구조체.

청구항 10

제 7 항에 있어서, 밤포 금속 산화물이 15m²/g 이상의 표면적을 갖는 것을 특징으로 하는 그린 구조체.

청구항 11

제 7 항에 있어서, 밤포 금속 산화물이 밤포 알루미늄 산화물인 것을 특징으로 하는 그린 구조체.

청구항 12

제 7 항에 있어서, 밤포 금속 산화물이 하소된 밤포 알루미늄 산화물인 것을 특징으로 하는 그린 구조체.

청구항 13

제 7 항에 있어서, 1종 이상의 가소제를 더 함유하는 것을 특징으로 하는 그린 구조체.

청구항 14

벤포 금속 산화물과 소성가능 재료로 이루어지는 소성된 세라믹 재료.

청구항 15

제14항에 있어서, 소성가능 재료가 800-1100°C의 온도에서 소성가능한 유리인 것을 특징으로 하는 소성된 세라믹 재료.

청구항 16

제14항에 있어서, 소성가능 재료가 실리케이트, 보로실리케이트 유리, 800-1100°C의 온도에서 소성 가능한 산화물, 날 산화물 및 날 실리케이트로 구성되는 군 중에서 선택된 화합물인 것을 특징으로 하는 소성된 세라믹 재료.

청구항 17

제14항에 있어서, 밤포 금속 산화물이 15m²/g 이상의 표면적을 갖는 것을 특징으로 하는 소성된 세라믹 재료.

청구항 18

제14항에 있어서, 밤포 금속 산화물이 밤포 알루미늄 산화물인 것을 특징으로 하는 소성된 세라믹 재료.

청구항 19

제14항에 있어서, 벤포 금속 산화물이 하소된 밤포 알루미늄 산화물인 것을 특징으로 하는 소성된 세라믹 재료.

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 01-282169

(43)Date of publication of application : 14.11.1989

(51)Int.Cl.

C04B 38/08

(21)Application number : 01-073735

(71)Applicant : CABOT CORP

(22)Date of filing : 24.03.1989

(72)Inventor : GATTUSO TODD RICHARD

KOHATSU IWAO

DIRSTINE ROGER T

(30)Priority

Priority number : 88 173515 Priority date : 25.03.1988 Priority country : US

(54) LOW-DIELECTRIC CONSTANT CERAMIC MATERIAL

(57)Abstract:

PURPOSE: To produce the subject material and to enable the high-speed transmission of signals which go into and out of integrated circuits housed in a ceramic package including this material by incorporating a foamed metal oxide and a sinterable material into the material.

CONSTITUTION: This ceramic material contains the foamed metal oxide and the sinterable material. The foamed metal oxide particles internally contain hollow cells or gaps having thin boundary films. The combination of the walls and the cells or the gaps is described as an internally formed structure. The metal oxide having such internally formed structure is called the foamed metal oxide. Such foamed metal oxide has preferably a high specific surface area which is typically 15 to 50 m²/g. The sinterable material is a silicate, borosilicate glass, oxide sinterable at a low temp., and lead-contg. compds, such as lead oxide and lead silicate, etc., and is preferably the glass sinterable at 800 to 1100°C.